

## 藤田 安二\*: マキ科における染色体数の進化

Yasuji FUJITA\*: Evolution of chromosome numbers in the Podocarpaceae

前川文夫氏<sup>1)</sup>により被子植物中最も原始型を保つとされている多心皮類の染色体数  $n=19$  を説明するために用いられた  $n=5 \rightarrow 10 \rightarrow 15 \rightarrow 20 \rightarrow 25$  なる一次先行倍数性を相当に古く原始的な倍数性と考え、裸子植物中で甚だ原始的様相を示すものの一つはマキ科植物であって、この科の染色体数は裸子植物中で最も変化に富み、*Podocarpus* では  $n=19, 18, 17, 13, 12, 11, 10$ ; *Dacrydium* では  $n=15, 12, 11, 10, 9$  を示す<sup>2)</sup> ことはまことに興味のあることであって、これらの実事は  $n=5 \rightarrow 10 \rightarrow 15 \rightarrow 20 \rightarrow 25$  なる先行倍数性の中の  $n=20$  の段階からの減数化により生じたものとして容易に説明することができる。それは Fig. 1 のようである。

Flory<sup>3)</sup> が *Podocarpus* において  $n=20$  を示していることはこの点で甚だ興味あることで、Hair<sup>4)</sup> らもまたこの考えを支持するものとも言えよう。すなわち Podocarpaceae は被子植物中における Magnoliaceae などと同様その基本染色体数において原始の状態を保存するものである。この特徴ある基本染色体数の発現状況からすれば、この科中の *Podocarpus* と *Dacrydium* とは極めて近縁のものであり、しかも *Dacrydium* の方が *Podocarpus* よりも分化の進んだ属であることが分かる。

なおこの両属中の基本染色体数の共通な部分、すなわち  $n=12, 11, 10$  などが他の裸子植物に最もしばしば発現する染色体数であることは注目すべきで、Taxodiaceae は  $n=11, 10$ ; Pinaceae は  $n=12, 11$ ; Cupressaceae はすべて  $n=11$  である<sup>5)</sup>。したがってこれら conifer は等しく先行倍数性としての  $n=20$  からの減数化がもつばら  $n=12, 11, 10$  などの段階まで進んでいる状態と推定される。またこの科の *Phyllocladus* の基本染色体数が  $n=9$  であり、*Pherosphaera* が  $n=13$  であることも甚だ注目すべきで、*Phyllocladus* は現在マキ科中では最も分化の進んだ末端属であろう。

前報<sup>6)</sup> において筆者は葉油成分より見た *Dacrydium* と *Podocarpus* との分類と系統とに関する知見を述べたが、分類と系統指示への利用に葉油成分が最適と考えるのは葉は年々更新し、葉油成分は比較にあたり容易に種を代表する標徴となし得るが、材油成分は数十、数百年に及ぶ生体内変化の蓄積であり、個性と環境との影響をうけ易く、材料としては便利であり、もち論極めて有用ではあっても、個体間の差異の正確な比較を経なくてはその種を代表する標徴成分とは考え難いからである<sup>7)</sup>。

さて最近にいたり Murray<sup>8)</sup> により New Zealand の高山性の Pigmy Pine と称さ

\* 大阪工業技術試験所精油研究室。Laboratory of Essential Oil, Osaka Industrial Research Institute, Daini Oyodo-ku, Osaka.

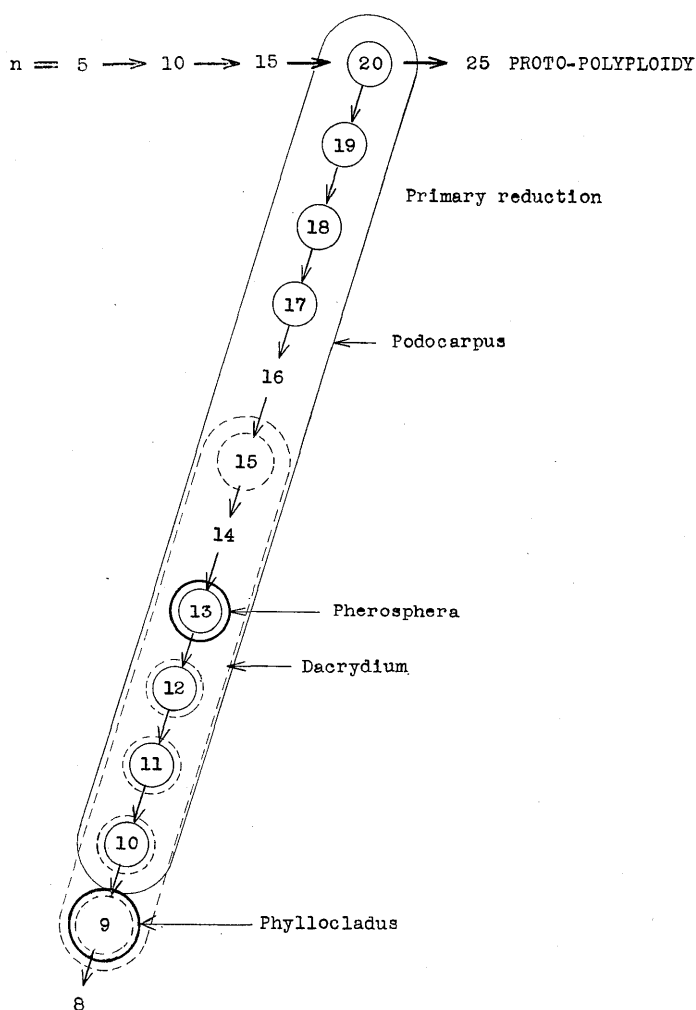


Fig. 1. Mode of evolution of chromosome numbers in the Podocarpaceae.

れる *Dacrydium laxifolium* Hook. f. の精油が検索された。ここでは全植物 1400 g から 0.6 g の結晶性の油分が得られ、収油率 0.04%,  $\alpha$ -Pinene の存在が推定され、主成分は Phyllocladene m.p.  $56^{\circ}\text{C}$  であることが分かった。このものは  $n=15$  であり、形態的には *D. cupressinum* に近いものであるから、その系統的位置は容易に推定し得る。

また上述の如く基本染色体数は増加よりも、むしろ減少の一途をたどるものと考えられるから  $n=12$  である *D. biforme* は  $n=11$  の *D. Kirkii* に続くものではなく、絶滅母体より *D. Kirkii* と近似の方向に別々に分化したものであることが分かる。すなわち *Dacrydium* の分類と系統とは Fig. 2. の如く示される。

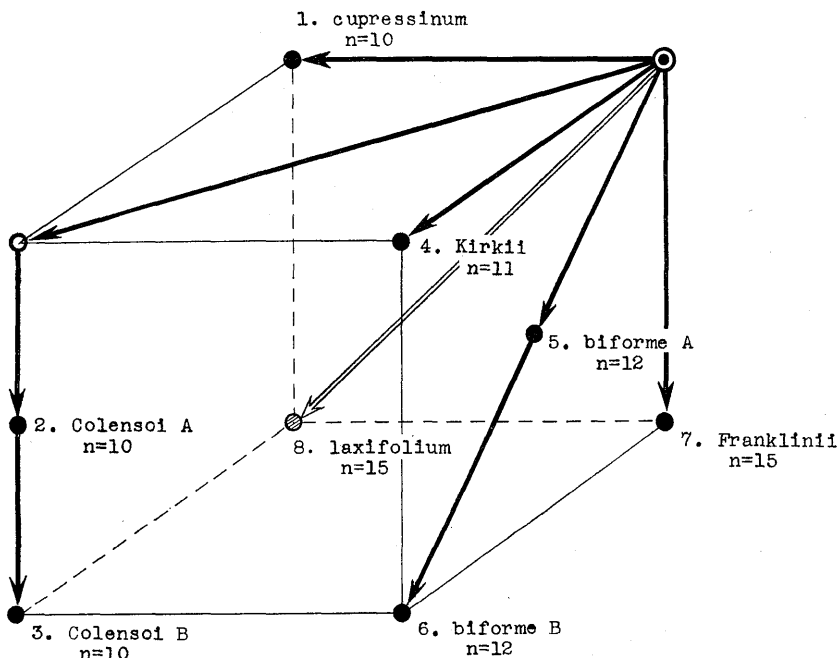


Fig. 2. Cubic system of the genus *Dacrydium*.

これらの関係は本属種間の形態および基本染色体数、さらに精油成分などの相互関係を合理的かつ総合的に示すもので、本属種の分化が絶滅母体群から多く parallel に行なわれていることがよく分かる。

また *Podocarpus* についても其後 Murray ら<sup>10)</sup> により *P. spicatus* の葉油が検索されたが、New Zealand 北島産のものと南島産のものとでは精油中の oxygenated terpene と diterpene とにおいて差があり、両者とも  $\alpha$ -Pinene, Myrcene,  $\beta$ -Terpinene,  $\beta$ -Phellandrene, Dipentene,  $\gamma$ -Terpinene, p-Cymene などの存在が証明され、その差異としては北島産のものは Phyllocladene が多く、南島産のものには Kaurene m.p.  $50^{\circ}\text{C}$  が多いことが分かった。これら diterpene 類は命名的にも多くの混乱を経、最近ついに Kaurene は Phyllocladene の stereoisomer であり、また Mirene は Phyllo-

cladene と Kaurene との混合物であることが分かったから, Mirene その他の名称は抹殺さるべきものである<sup>11)</sup>。すなわち Rimuene, Phyllocladene, Kaurene などの関係は Fig. 3. の如くなり, Rimuene から Phyllocladene, Kaurene などができるので

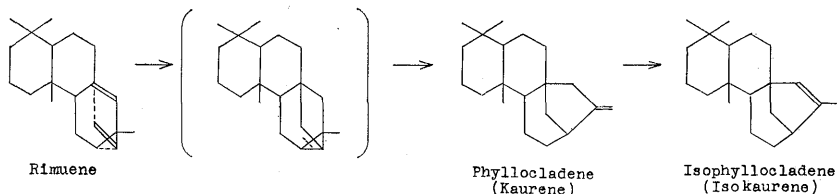


Fig. 3. Constitutional and formational relationships among rimuene, phyllocladene (kaurene) and isophyllocladene (isokaurene).

あって, Phyllocladene, Kaurene などから Rimuene ができるのではない。したがって南島産の *P. spicatus* A も北島産の *P. spicatus* B も共通の母体から分化したものであり, 南島産のものから北島産のものができたのではあるまい。

また新たに Murray<sup>12)</sup> により New Zealand 産の Mountain Totra あるいは Alpine

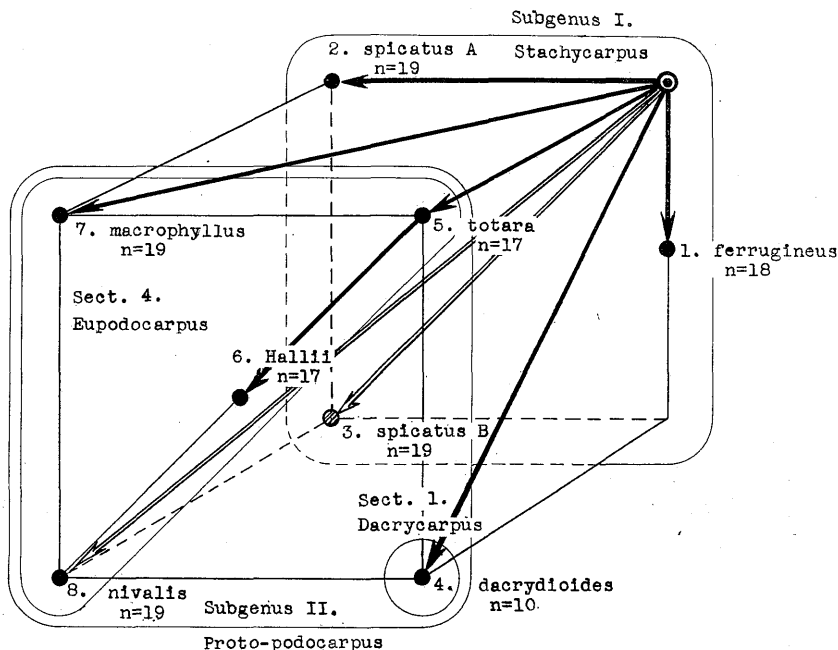


Fig. 4. Cubic system of the genus *Podocarpus*.

Totara と呼ばれる *P. nivalis* Hook. の葉油が検索され、葉・小枝 280 g より 0.9 g の精油が得られ、収油率 0.32%、主成分として d-Phyllocladene m.p. 97°C を含み、このほか少量の Myrcene が証明され、また  $\alpha$ -Pinene の存在も推定された。Gray<sup>13)</sup> によればこのものは *P. Hallii*, *P. totara* と共に Sect. Eupodocarpus に属し、極めて *P. Hallii* に近いものである。このことはその成分によっても示される。またこの *P. nivalis* (n=19) と *P. Hallii* (n=17) とはその分布の重複地点において交雑し、n=18 の自然雑種 (*P. nivalis* var. *erectus* Cockayne)<sup>14)</sup> を作るが、*P. Hallii* と *P. totara* との間には分布の重複においても交雑はおこらないといわれる<sup>15)</sup>。すなわち本属の系統は Fig. 4 の如くなる。

かくの如くここでもまた絶滅母体群よりする著しい parallel evolution が見られる。*Podocarpus* は特に分類学的に甚だ錯雑した属であるが、このことは確かにこれらの複雑な分化様式にもとづく現象と思う。この属では n=10 の Sect. Dacrycarpus が分化の末端部であろう。

### Summary

The author discussed the evolution of chromosome numbers in the Podocarpaceae from the viewpoint of reduction hypothesis, and the basic chromosome numbers of this family are shown as the gradual decrease from n=20 (Fig. 1). The phylogenetical considerations of *Dacrydium* and *Podocarpus* were also advanced using new data of examination of the leaf oils (Fig. 2 & 4).

### 文 献

- 1) 前川文夫: 植研 **36**: 385, 1961. 2) Darlington, W.: Chromosome atlas of the flowering plants 4, 1955; Mehra, K.: Journ. Genet. **54**: 181, 1956; Hair, B.: Nature **181**: 1584, 1958. 3) Flory: Journ. Arnold Arb. **17**: 83, 1936. 4) Hair, B.: Nature **181**: 1586, 1958. 5) Darlington, W.: Chromosome atlas of the flowering plants 4, 1955. 6) 藤田安二: 植研 **36**: 181, 305, 1961. 7) 藤田安二: 大工試験 **300**: 1, 1953. 8) Murray: Journ. App. Chem. **10**: 366, 1960. 9) Hair, B.: Nature **181**: 1584, 1958. 10) McGimpsey, M.: Journ. App. Chem. **10**: 340, 1960. 11) Briggs, Cain, Davis, & Wilmshurst: Tetrahedron Letters **1858** (8): 8, 13, 1958; Briggs, Cain, & Cambie: ibid. 17; Briggs, Cain, Cambie, & Davis: ibid. **1960** (24): 18, 1960; Briggs, Cain, Cambie, Davis, & Rutledge: Journ. Chem. Soc. **1962**: 1850, 1962. 12) Murray: Journ. App. Chem. **10**: 366, 1960. 13) Buchholz, G.: Journ. Arnold Arb. **29**: 49, 1948; Gray: Journ. Arb. **37**: 160, 1956. 14) Gray: Journ. Arnold Arb. **37**: 169, 1956. 15) Hair, B.: Nature **181**: 1584, 1958; Murray: Journ. App. Chem. **10**: 366, 1960.